

# 证 明

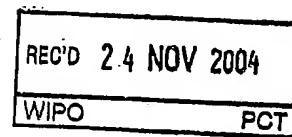
本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日: 2004.02.02

申 请 号: 2004100106587

申 请 类 别: 发明

发明创造名称: 不粘炊具



申 请 人: 吉林大学

发明人或设计人: 任露泉、邱小明、刘庆平、张桂兰、崔占荣、杨洪秀、  
葛亮



## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

中华人民共和国  
国家知识产权局局长

王景川

2004 年 10 月 22 日

## 权利要求书

1. 一种不粘炊具，其特征在于其内壁制成具有凸起单元体的非光滑表面，所说的凸起单元体高度 (h) 为 20—800 $\mu\text{m}$ 、相对炊具内壁表面的投影面积为 314—502400 $\mu\text{m}^2$ ；凸起单元体的分布密度为其在炊具内壁基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 10—60%。
2. 根据权利要求 1 所述的不粘炊具，其特征在于所述的凸起单元体为球冠型，其球冠直径 ( $\varphi$ ) 为 20—800 $\mu\text{m}$ 、高度 (h) 为 20—800 $\mu\text{m}$ 。
3. 根据权利要求 1 所述的不粘炊具，其特征在于所述的凸起单元体为圆柱型，其圆柱直径 ( $\varphi$ ) 为 20—800 $\mu\text{m}$ 、高度 (h) 为 20—800 $\mu\text{m}$ 。

## 说 明 书

### 不粘炊具

#### 技术领域

本发明属于厨房用炊具，特别是一种不粘炊具。

#### 背景技术

不粘锅易于清洗，使用方便，已经成为消费者在购买炊具时的首选产品之一，特别是新婚家庭以及工作较为紧张的白领阶层家庭，都有较强烈的购买意向。随着产品的发展及消费者消费理念的成熟，不粘锅市场将会释放出巨大的市场潜能，极有可能代替普通的厨房炊具。因此，不粘锅产品具有潜在的市场空间和丰厚的市场利润率。1955年，世界上第一口不粘锅在法国诞生。法国工程师马克·格雷瓜尔正在寻求特氟隆的新用途，他的妻子建议把这种材料涂在锅上，这样煮食物就不会粘锅，于是格雷瓜尔制成了世界上第一口不粘锅并成立了特氟隆食品公司—泰法尔公司。从六十年代起开始大量地进入家庭，在欧美等发达国家中，不粘锅已经进入了千家万户，普及率相当高，仅1999年，美国不粘锅市场销售规模达到10.19亿美元，约合人民币85亿元，2亿人口拥用3000万口不粘锅。二十世纪八十年代，不粘锅开始进入中国家庭。不粘锅因其造型美观、新颖、烹调时不粘、不糊、易洁、易洗而深受广大消费者的喜爱，成为当今炊具行列中的宠儿。

目前不粘锅其不粘性的主要原理是在铝合金锅体表面上喷涂一层以聚四氟乙烯为主要原材料的不粘涂料，通过420℃的高温烧结，使不粘涂层同铝基材紧密结合，利用不粘涂层的强化学惰性将食物和锅体分开，从而起到不粘作用。目前，在国内外不粘锅市场上，用得较多的不粘涂料有特富龙、CCC、考富龙，其中最为著名的是由全球最大化工企业—美国杜邦公司生产的特氟隆（Teflon）。虽然不粘锅涂层商品名称很多，但是其主要成分是相同的，都是聚四氟乙烯（简称4F，PTFE）一种合成的高分子材料。随着不粘锅大量地进入家庭，人们对不粘锅涂层的安全性提出了各种忧虑和担心。

2001年，科学界权威刊物——英国《自然》杂志，刊登了加拿大多伦多大学科学家马布里及其同事的论文，称不粘锅涂层是用特氟隆制成的，特氟隆等含氟聚合物在高温下会分解，产生三氟乙酸（TFA）等多种物质。其中一些物质具有潜在的毒性和轻微毒性，进入大气后可能会污染环境。据新浪科技2003年5月17日消息：美国东部时间5月16日（北京时间5月17日）消息，美国一家环保小组向消费者产品安全委员会递交报告。报告称，用聚四氟乙烯为主要成分的压膜的产品（如不粘锅），对身体可能有害。这个环保小组称，这些产品在华氏700度的情况下，只要3到5分钟，就会释放出15种有毒的气体和化学物质，其中包括两种致癌物质。DuPont公司的内部研究报告称，在较低的华氏464度的情况下，不粘锅发出的有毒微粒，足以杀死鸟类。因为不粘锅对鸟类有害，对人类有潜在的危险，所以这个环保小组称，要给每一个不粘锅，贴上“可能有害”的标签。2003年11月15日中央电视台

新闻联播报道（2003年11月16日早7:00长春电视台早间新闻对此消息重新报道）美国科研人员研究发现，广泛用于制造不粘锅的特氟隆，长期使用将使人致癌，应尽快研制新的不粘技术或材料。这些研究结果难免使人们有些忧虑，使得我们不得不警惕地端详一下自己手中的不粘锅。

#### 发明内容

本发明的目的在于提出一种对人体和环境无害的不粘炊具。

通过对蜣螂研究发现，蜣螂出入于粘性较大的粪便和泥土中，能自由行动，身体并未粘附粪便和泥土，体表必然进化成与之相适应的结构。这种现象主要归结于蜣螂体表触土部位随机地或规律地分布着一定几何形状的结构单元体，单元态呈凸包型或凹坑型，凸包直径在12—16微米，凸包高度在6—8微米。蜣螂体表这种结构，一方面能有效地减少其体表与土壤接触面积，减少发生化学吸附点的数量，另一方面破坏了水膜的连续性，使其体表与土壤表面间存在空气膜，从而达到不粘的效果。正是蜣螂体表结构形态，导致仿生不粘炊具设计思想的形成。根据食物与锅底的粘附特性，不粘炊具表面结构形态应在微米级尺寸范围内。

本发明的目的是这样实现的，其特征是将炊具内壁制成具有凸起单元体的非光滑表面，所说的凸起单元体高度为20—800μm（微米）、相对炊具内壁表面的投影面积为314—502400μm<sup>2</sup>（平方微米）；凸起单元体的分布密度为其在炊具内壁基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为10—60%。

所说的凸起单元体呈球冠型，亦可加工成圆柱型、正方形、菱形、长方形等，尺寸限定在微米级，范围在20—800μm（微米）。以球冠为例，则球冠直径和高度为微米级尺寸，直径和高度尺寸范围均在20—800μm（微米）。凸起单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为10—60%，分布形态可以是均匀或随机分布。如果是均匀分布，则可以设计成各种形态的图案。制造不粘炊具的材料是金属，为了美观、防止金属氧化以及摄入过量有害金属元素（例如铝摄入过量会导致老年痴呆症、骨质疏松等；镍摄入过量会导致癌症），还可通过物理、化学的方法在炊具的表面形成一氧化膜或对人体和环境无害的金属膜。表面膜可以进一步降低食物与锅底的结合强度和粘附性。该氧化膜可以是磷、铁、铝、铬、钛等与氧形成的氧化物，金属膜可以是对人体和环境无害的金属元素如钛、铬等。当炊具内壁制成具有凸起单元体的非光滑表面，并在表面形成一定厚度的氧化膜或金属膜时，可以使不沾炊具的脱附性达到最好的效果，食物与锅壁或锅底的结合强度最小。

本发明所述球冠型等均可称凸包型亦可称凹坑型，如果以炊具表面作为基准面，则表面凸起称凸包型，反之则称凹坑型。

按本发明方法制造的不粘炊具，其制备方法是：根据不同食物与炊具表面的结合强度和粘附性，对不粘炊具内壁表面设计出具有不同形态的凸起单元体，通过激光加工、机械加工、模具冲压、腐蚀、雕刻等方法，在炊具表面加工出具有不同形态的凸起单元体，还可通过物理、化学方法在炊具表面形成一层氧化膜或金属膜，形成既具有较高脱附性能又耐腐蚀的不粘炊具。



本发明的不粘炊具与光滑表面比较，食物与锅壁的结合强度和粘附性降低 60%—80%。该技术具有加工简单，性能可靠，耐高温，成本低，对食物脱附性高等优点。表面不含涂层，利用在锅壁表面形成的凸起单元体起到降低食物与锅壁的结合强度和粘附性，实现食物不粘锅的优良效果。烹饪时不脱落，亦不会污染食物和产生对人体及环境有害的物质。不粘炊具表面的氧化膜或金属膜，可以避免金属元素与食物直接接触，防止金属元素在高温下与食物中的酸性或碱性成分发生反应。本发明不仅可以解决食物与锅的粘附性，亦可应用于解决其它粘湿物料与基体的粘附性，如塑料加工过程中，在塑料模具内腔加工形成不同形态的凸起单元体，可以提高在高温下塑料与模具的脱附性，使塑料制品易于脱模。

#### 附图说明

图 1 是本发明不粘炊具的内壁表面具有球冠型凸起单元体的分布形态示意图；

图 2 是图 1 中所示的球冠型凸起单元体形态示意图；

图 3 是本发明不粘炊具的内壁表面凸起单元体的另一分布形态示意图；

图 4 是图 3 中所示的球冠型凸起单元体形态示意图；

图 5 是本发明不粘炊具的内壁表面凸起单元体的又一分布形态示意图；

图 6 是图 5 中所示的球冠型凸起单元体形态示意图；

图 7 是本发明不粘炊具的内壁表面凸起单元体的再一分布形态示意图；

图 8 是图 7 中所示的球冠型凸起单元体形态示意图。

#### 具体实施方式

以下结合附图给出的不粘锅实施例对本发明不粘炊具作进一步详细说明。

不粘锅是在传统金属（铝、不锈钢、铁、钢）锅的基础上，根据不同食物与锅壁的结合强度和粘附性，通过激光加工、机械加工、模具冲压、腐蚀相结合方法，在锅壁内表面加工出具有各种几何形态的凸起单元体，并结合物理、化学的方法在锅壁内表面形成一氧化膜或金属膜，形成具有较高脱附性能的不粘锅。

#### 实施例 1

参照图 1、2，不粘锅内壁表面分布的凸起单元体形态为球冠型，球冠直径  $\varphi$  为  $800\mu\text{m}$ （即相对锅内壁表面的投影面积为  $502400\mu\text{m}^2$ ）、高度  $h$  为  $800\mu\text{m}$ ，凸起单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 60%，分布形态为随机分布，与光滑锅壁表面比较，食物与锅壁的结合强度和粘附性降低 78%。

#### 实施例 2

参照图 3、4，不粘锅内壁表面凸起单元体形态为球冠型，球冠直径  $\varphi 800\mu\text{m}$ ，高度  $h 400\mu\text{m}$ ，锅壁表面单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 60%，分布形态为网格式规则分布，与光滑表面比较，食物与锅壁的结合强度和粘附性降低 62%。

#### 实施例 3

参照图 5、6，不粘锅内壁表面凸起单元体形态为球冠型，球冠直径  $\varphi$  为  $500\mu\text{m}$ ，高度



$h500\mu\text{m}$ , 锅壁表面单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 50%，分布形态为随机分布，与光滑锅壁表面比较，食物与锅壁的结合强度和粘附性降低 67%。

#### 实施例 4

参照图 7、8，不粘锅内壁表面凸起单元体形态为球冠型，球冠直径  $\varphi500\mu\text{m}$ ，高度  $h300\mu\text{m}$ ，锅壁表面单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 30%，分布形态为规则分布，与光滑表面比较，食物与锅壁的结合强度和粘附性降低 60%。

#### 实施例 5

不粘锅内壁表面凸起单元体形态为球冠型，球冠直径  $\varphi500\mu\text{m}$ ，高度  $h800\mu\text{m}$ ，锅壁表面单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 50%，分布形态为随机分布，与光滑表面比较，食物与锅壁的结合强度和粘附性降低 71%。

#### 实施例 6

不粘炊具锅内壁表面凸起单元体形态为圆柱型，球冠直径  $\varphi500\mu\text{m}$ ，高度  $h800\mu\text{m}$ ，锅壁表面单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 50%，分布形态为随机分布，与光滑表面比较，食物与锅壁的结合强度和粘附性降低 78%。

#### 实施例 7

不粘锅内壁表面凸起单元体形态为圆柱型，球冠直径  $\varphi500\mu\text{m}$ ，高度  $h500\mu\text{m}$ ，锅壁表面单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 55%，分布形态为随机分布，与光滑表面比较，食物与锅壁的结合强度和粘附性降低 66%。

#### 实施例 8

不粘锅内壁表面凸起单元体形态为圆柱型，球冠直径  $\varphi500\mu\text{m}$ ，高度  $h300\mu\text{m}$ ，锅壁表面单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 50%，分布形态为随机分布，与光滑表面比较，食物与锅底的结合强度和粘附性降低 73%。

#### 实施例 9

不粘锅内壁底表面凸起单元体形态为圆柱型，球冠直径  $\varphi500\mu\text{m}$ ，高度  $h300\mu\text{m}$ ，锅壁表面单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 60%，分布形态为随机分布，与光滑表面比较，食物与锅壁的结合强度和粘附性降低 63%。

#### 实施例 10

不粘锅内壁底表面凸起单元体形态为圆柱型，球冠直径  $\varphi20\mu\text{m}$ ，高度  $h20\mu\text{m}$ ，锅壁表面单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 60%，分布形态为随机分布，与光滑表面比较，食物与锅壁的结合强度和粘附性降低 78%。

#### 实施例 11

不粘锅内壁底表面凸起单元体形态为圆柱型，球冠直径  $\varphi20\mu\text{m}$ ，高度  $h20\mu\text{m}$ ，锅壁表面单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 60%，分

布形态为均匀分布，球冠在内壁底表面设计成平行四边形分布，与光滑表面比较，食物与锅壁的结合强度和粘附性降低 78%。

#### 实施例 12

不粘锅内壁底表面凸起单元体形态为圆柱型，球冠直径  $\varphi 100\mu\text{m}$ ，高度  $h100\mu\text{m}$ ，锅壁表面单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 50%，分布形态为均匀分布，球冠在内壁底表面设计成平行四边形分布，与光滑表面比较，食物与锅壁的结合强度和粘附性降低 65%。

#### 实施例 13

不粘锅内壁底表面凸起单元体形态为圆柱型，球冠直径  $\varphi 100\mu\text{m}$ ，高度  $h200\mu\text{m}$ ，锅壁表面单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 60%，分布形态为随机分布，与光滑表面比较，食物与锅壁的结合强度和粘附性降低 73%。

#### 实施例 14

不粘锅内壁表面凸起单元体形态为圆柱型，球冠直径  $\varphi 100\mu\text{m}$ ，高度  $h500\mu\text{m}$ ，锅壁表面单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 50%，分布形态为随机分布，与光滑表面比较，食物与锅底的结合强度和粘附性降低 77%。

#### 实施例 15

不粘锅内壁表面凸起单元体形态为圆柱型，球冠直径  $\varphi 100\mu\text{m}$ ，高度  $h800\mu\text{m}$ ，锅壁表面单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 50%，分布形态为随机分布，与光滑表面比较，食物与锅底的结合强度和粘附性降低 66%。

#### 实施例 16

不粘锅内壁表面凸起单元体形态为圆柱型，球冠直径  $\varphi 200\mu\text{m}$ ，高度  $h800\mu\text{m}$ ，锅壁表面单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 55%，分布形态为随机分布，与光滑表面比较，食物与锅底的结合强度和粘附性降低 79%。

#### 实施例 17

不粘锅内壁表面凸起单元体形态为圆柱型，球冠直径  $\varphi 20\mu\text{m}$ ，高度  $h800\mu\text{m}$ ，锅壁表面单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 50%，分布形态为随机分布，与光滑表面比较，食物与锅底的结合强度和粘附性降低 71%。

#### 实施例 18

不粘锅内壁表面凸起单元体形态为圆柱型，球冠直径  $\varphi 20\mu\text{m}$ ，高度  $h500\mu\text{m}$ ，锅壁表面单元体的分布密度为其在基体表面上的几何投影面积之和与基体表面积之比为 50%，分布形态为随机分布，与光滑表面比较，食物与锅底的结合强度和粘附性降低 76%。

以上实施例中所列举的几种具有不同形状及分布形态的凸起单元体之锅壁非光滑表面，仅仅是为了举例说明制造不粘锅的机理所在，其凸起单元体可呈多种随机或规则的分布形态分布于锅壁表面使其形成非光滑表面，难以穷举，因此，对上述实施例的描述不应视为对本发明的唯一限定。

## 说 明 书 附 图

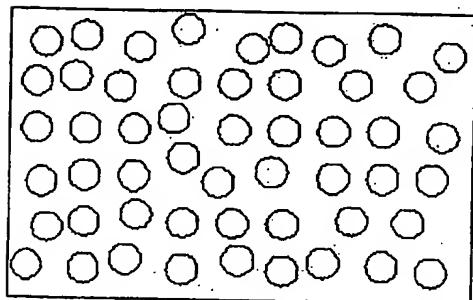


图 1

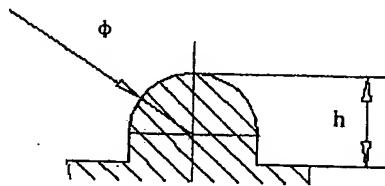


图 2

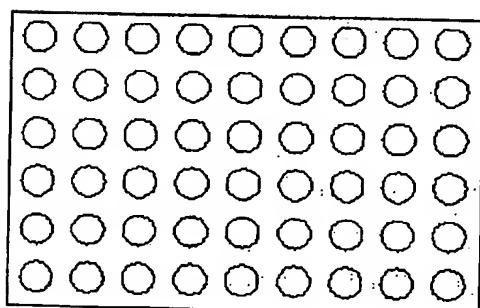


图 3

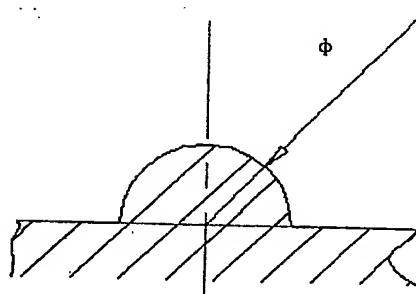


图 4

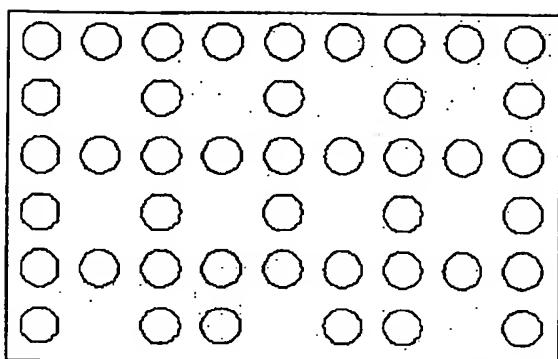


图 5

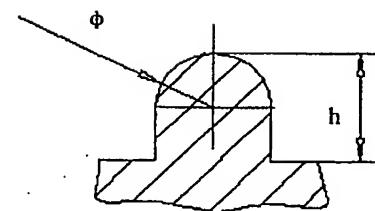


图 6

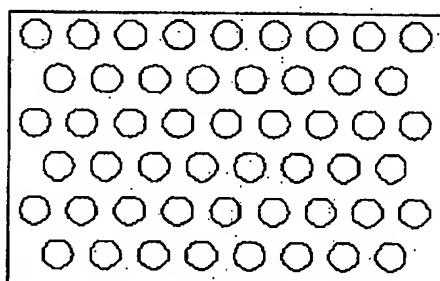


图 7

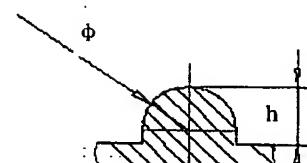


图 8